EL MENSAJERO DE LA LUNA

BOLETÍN DE LA SOCIEDAD LUNAR ARGENTINA N° 52

"El mensajero de la Luna" es el Boletín de la Sociedad Lunar Argentina. Es un medio de comunicación entre Miembros, un medio para difundir nuestras actividades y un medio para promover y divulgar la observación lunar y los programas científicos relacionados.

Auspician

ÍNDICE:

Crónicas Lunares:

Un guardián accidental de la historia lunar, por Robert Reeves…….....página 4

Actividades:

Noche de Luna Italiana en Trattoria Hildegard…….……página 9

Café Lunar (Aniversario de la SLA): Breve introducción a la observación lunar……página 10

Galería Lunar

Jairo Andrés Chávez ……....…….....…….página 12

Francisco Alsina Cardinalli..……..…….…….página 13

Marcelo Mojica Gundlach ……..……...…..……...página 14

Raúl Roberto Podestá…….....página 15

Eduardo Horacek……..…...…….……..página 16

Fernando Sura…….....página 17

Esteban Andrada……..…….....página 18

Galería Planetaria:

Júpiter (Jairo Chavez)……..…página 19

Selenología:

Cúmulos de cráteres en el norte de Mare Imbrium, por Alberto Anunziato……...página 20

Impactos en la Luna y algunos experimentos en la Tierra, por Marcelo Mojica……..……página 27

Programa de Cuencas y Cráteres Enterrados

Descubrimiento de un posible cráter enterrado cerca de Plato…….página 28

Traducciones:

“Historia de dos módulos de aterrizaje” por Anthony Cook……. página 32

Luna de Papel:

“Además, la Luna” por Mina Loy……...página 35

EL MENSAJERO DE LA LUNA

CRÓNICAS LUNARES

UN GUARDIÁN ACCIDENTAL DE LA HISTORIA LUNAR

POR ROBERT REEVES

Cuando era joven y el programa Apolo para explorar la Luna aún no había comenzado, el principal atlas fotográfico para estudios lunares era el famoso Photographic Lunar Atlas de Kuiper, publicado por la Universidad de Chicago en 1960. El Atlas, con su caja roja, es hoy un preciado objeto histórico. No fue hasta que Rik Hill, colaborador de The Lunar Observador, y yo visitamos a Ewen Whitaker, uno de los autores del Atlas, en Tucson varios años antes de su fallecimiento, que finalmente vi una copia del Atlas de Kuiper. Sentado en el suelo de la "sala de la Luna" en la casa de Whitaker, hojeé su copia personal y quedé fascinado con la historia del Atlas, pero me impactó profundamente la baja resolución de las imágenes de esta famosa obra. Suelo descartar imágenes de la Luna que son mucho mejores que las láminas del Atlas de Kuiper. Pero a principios de la década de 1960, cuando Estados Unidos aspiraba a un aterrizaje humano en la Luna para finales de la década, el Atlas de Kuiper era lo mejor que teníamos.

Para satisfacer la necesidad de imágenes de mayor resolución para la planificación de la misión Apolo, la NASA desarrolló varias misiones robóticas. Inicialmente, el programa Surveyor planeó un orbitador de reconocimiento y un módulo de aterrizaje robótico. A medida que el programa Surveyor se volvió más complejo, el orbitador se canceló. En 1962 y 1963, tres módulos de aterrizaje no controlado Ranger fueron equipados con cámaras de televisión para grabar la superficie momentos antes del impacto. Sin embargo, los Ranger 3, 4 y 5 no alcanzaron la Luna o fallaron en ruta. En 1964 y 1965, los Ranger 7, 8 y 9, equipados con televisión, llegaron a la Luna y transmitieron imágenes de alta resolución con órdenes de magnitud superiores a las fotografías lunares terrestres. Aunque las imágenes finales mostraban detalles de hasta un metro, el campo, del tamaño de un campo de fútbol, era solo una fracción de un porcentaje de la cara visible de la Luna. Para obtener imágenes de alta resolución y amplio campo de visión para cartografiar los posibles lugares de aterrizaje del Apolo, se inició el proyecto Lunar Orbiter, que consistía en colocar hasta seis satélites equipados con cámaras en la órbita lunar baja. Las cámaras de televisión carecían de la resolución suficiente, por lo que se empleó un sistema fotográfico de película. Sin embargo, los orbitadores lunares se encontraban en un viaje sin retorno a la Luna y la película no podía regresar a la Tierra para su procesamiento. La

empresa Boeing fue elegida como contratista principal, y la empresa Eastman Kodak proporcionó el sistema fotográfico. Si bien la propuesta de Boeing no fue la más baja, el sistema fotográfico de Kodak utilizó un método de revelado en seco y un sistema de escaneo de película de altísima resolución, desarrollado por Columbia Broadcasting System (CBS), para transmitir las imágenes por radio a la Tierra. Otras propuestas de contratistas que utilizaban revelador líquido de película se consideraron demasiado arriesgadas en la ingravidez del espacio. La nave espacial Lunar Orbiter evolucionó hasta convertirse en una nave espacial de 1,6 metros de altura y 380 kilos de peso, compuesta por un módulo fotográfico Kodak de 68 kilos, coronado por cuatro tanques de combustible con 118 kilos de combustible para alimentar un motor de control de reacción del Módulo Lunar Apolo reutilizado que la colocaría en órbita lunar. Cuatro paneles solares y dos brazos de antena se extendían 3,6 metros a lo largo de la base de la nave.

El sistema de cámara transportaba 79 metros de película 70mm Kodak SO-243 High-Definition Aerial Film aérea de alta definición Kodak SO-243 de 70 mm. Sorprendentemente, los objetivos de la cámara no eran de fabricación propia, sino unidades disponibles comercialmente. El objetivo de campo amplio era un Schneider Kreuznach de 80 mm f/2,8, fabricado en Alemania Occidental, y el de campo estrecho, un Pacific Optical de 610 mm f/5,6. Ambos objetivos proyectaban su enfoque en diferentes partes de la misma tira de película. Se podían seleccionar velocidades de obturación de 1/25, 1/50 o 1/100 de segundo. Tras el revelado, la película se escaneaba con un escáner de 5,6 micras a 286 líneas por milímetro. El escáner tardaba 48 minutos en escanear cada exposición y transmitir la señal a las antenas de Comunicaciones del Espacio Profundo de la NASA, de 26 metros de diámetro, repartidas por todo el mundo. Las imágenes lunares fueron preparadas por Eastman Kodak reproduciendo la grabación de segmentos de los escaneos de película en un cinescopio, que posteriormente se fotografió en película de 35 mm. Las tiras individuales de 35 mm se alinearon manualmente y se refotografiaron en un negativo maestro de 24 cm. El Centro de Investigación Langley de la NASA en Hampton, Virginia, imprimió las impresiones finales de 50 x 60 cm en papel satinado. El Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU., a través de su división de cartografía, también imprimió cada foto lunar en papel mate de doble gramaje.

Para sorpresa de la NASA, los cinco satélites Lunar Orbiter tuvieron éxito. Las misiones 1, 2 y 3 satisficieron la necesidad de seleccionar el sitio del Apolo, y las misiones 4 y 5 se lanzaron para la ciencia lunar, cartografiando el 99 % del globo lunar. Entre agosto de 1966 y agosto de 1967, el proyecto Lunar Orbiter reveló la geología y la forma de la Luna a una escala sin precedentes. El Atlas Lunar de Kuiper era como mirar la Luna a través de lentes empañados, mientras que las

exquisitas fotos del Orbitador Lunar eran como examinarla bajo un microscopio.

No fue hasta décadas después del vuelo de los Lunar Orbiter que se reveló que el sistema fotográfico no estaba diseñado específicamente para el orbitador lunar. Kodak utilizó en secreto el mismo sistema fotográfico que había perfeccionado años antes para los satélites de reconocimiento Samos de la Fuerza Aérea, que volaron a principios de la década de 1960. Por seguridad, un artículo de portada afirmaba que estaba diseñado para el Orbitador Lunar. El sistema de revelado y escaneo de la película resultó demasiado lento para su uso en un satélite espía en órbita terrestre, pero fue perfecto para revelar la Luna con un detalle asombroso.

Cuando volaron las misiones del Lunar Orbiter, yo estaba destinado en la Yorktown Naval Weapons Station cerca de Hampton, Virginia, donde se gestionaba el proyecto. El periódico Hampton publicaba continuamente fotos y artículos sobre el proyecto Lunar Orbiter, gestionado localmente, y me maravillaba cada nueva publicación que mostraba una parte de la Luna con un detalle inimaginable en comparación con las vistas terrestres tradicionales.

Cuando el programa Apolo finalizó a principios de la década de 1970, la NASA se dedicó al programa Skylab y al desarrollo del transbordador espacial. El enorme archivo de miles de fotos del Lunar Orbiter, ubicado en el Manned Spacecraft Center (ahora Johnson Space Center), fue desechado sin contemplaciones. Varios científicos lunares las rescataron posteriormente y el archivo se convirtió en el núcleo del Instituto Lunar y Planetario (LPI) en Houston. Tres décadas después, visité el Instituto Lunar y Planetario varias veces y admiré profundamente las increíbles fotografías del Lunar Orbiter.

Dos décadas después, el Lunar and Planetary Institute decidió que ya no necesitaba el archivo impreso del Lunar Orbiter y que lo desecharían. El club de astronomía de Corpus Christi, Texas, se enteró de esto y envió varios remolques al Instituto, rescatando de nuevo el archivo de impresiones. Tras clasificar las imágenes en varios conjuntos completos, se presentaron a la Universidad Texas A&M. Muchas de las miles de impresiones restantes se ofrecieron gratuitamente a quien las deseara.

Descubrí los restos del archivo hace aproximadamente un año y viajé a Corpus Christi para recoger varios cientos de kilos de impresiones. Tras clasificarlas, descubrí que tenía aproximadamente la mitad de todas las imágenes tomadas por las misiones Lunar Orbiter 2, 3, 4 y 5. La pila de imágenes guardadas medía un metro de altura, y la pila de duplicados era igual de alta. Tras una semana de trabajo de carpintería, creé un enorme armario a medida para almacenar de forma segura el tesoro lunar.

En enero, el club de astronomía de Corpus Christi me contactó para decirme que Texas A&M solo quería un conjunto de imágenes y que podía quedarme con las restantes. Una vez transportadas a mi oficina, la nueva pila de imágenes medía mi altura. El proceso de clasificación y catalogación del nuevo archivo probablemente durará hasta el verano, pero es evidente que ya tengo al menos el 80 % de las imágenes tomadas por los orbitadores lunares 2, 3, 4 y 5. Curiosamente, no hay imágenes del orbitador lunar 1. Sospecho que las imágenes de la misión 1 podrían haber sido desechadas hace 50 años antes de que pudieran ser rescatadas y trasladadas al LPI.

Paso horas examinando estas imágenes históricas y es emocionante tener en mis manos las mismas imágenes utilizadas para seleccionar los lugares de alunizaje del Apolo. Una imagen, el fotograma II-87-h1, tenía varias superposiciones pegadas que delineaban un área solicitando una ampliación de las áreas seleccionadas. Curioso por el motivo de tal solicitud, revisé las coordenadas centrales del fotograma 87 del Lunar Orbiter II. ¡Era la Base Tranquility, el lugar de alunizaje del Apolo 11! Me di cuenta de que podría tener la impresión original del Lunar Orbiter utilizada para la selección del lugar de alunizaje del Apolo 11.

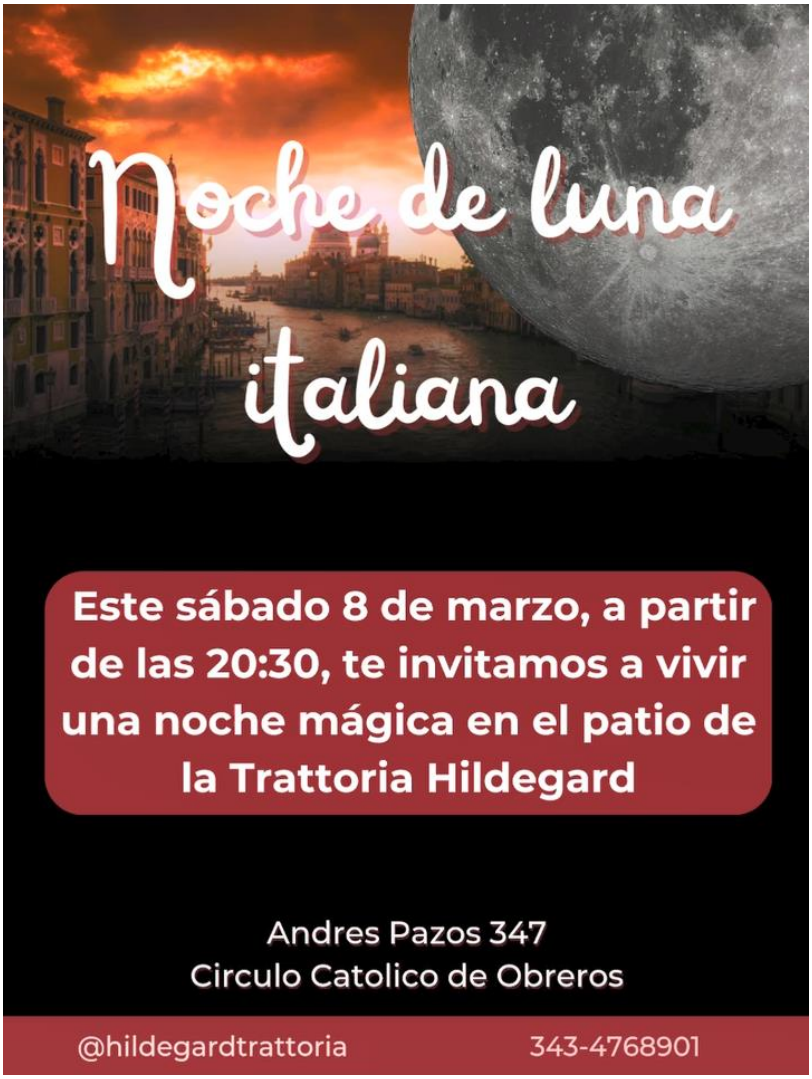
Lamentablemente, imágenes espectaculares e innovadoras como la vista de canto del cráter Copérnico, apodada la "Imagen del siglo" por la prensa en 1967, o la imagen del Lunar Orbiter 4 de la Cuenca Orientale que redefinió la geología lunar, faltan en mi colección. Pero muchos de mis amigos lunares yacen ante mí con detalles nítidos. Todas las imágenes originales del Orbitador Lunar ya están disponibles en línea como escaneos de alta resolución en https://www.lpi.usra.edu/resources/lunarorbiter/

Como amante de la Luna de toda la vida y autor de tres libros sobre ella, me sorprende que el destino me haya elegido para ser el guardián accidental de este histórico archivo lunar. Lo atesoro y se convertirá en una reliquia para mi familia.

EL MENSAJERO DE LA LUNA

ACTIVIDADES

NOCHE DE LUNA ITALIANA EN LA TRATTORIA HILDEGARD



Te invitamos a observar la Luna este sábado 8 de marzo desde las 20.30 en el patio de la Trattoria Hildegard, el restaurant del Círculo Católico Obrero (Andrés Pazos 347). Será noche de cuarto creciente, el mejor momento para observar la Luna con un telescopio y descubrir cráteres, montañas y valles. Estaremos en el patio de la Trattoria Hildegard con telescopios y binoculares para observar la Luna y también los planetas visibles esa noche y las constelaciones, y para hablar sobre las próximas misiones espaciales, el eclipse del 14 de marzo y los temas que surjan de la charla entre amigos. Todo esto en la más italiana de las noches de Luna, con música y la más exquisita comida italiana en Paraná. Una noche de amistad, música y comida italiana bajo la luz de la Luna.

ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD LUNAR ARGENTINA: CAFÉ LUNAR

CAFÉ LUNAR

CICLO DE ACTIVIDADES ONLINE

DE LA Sociedad Lunar SLA Argentina EN SU CANAL DE YouTube

BREVE GUÍA PARA UN POTENCIAL OBSERVADOR LUNAR

VIERNES 28 DE MARZO y SÁBADO 29 DE MARZO A LAS 22,00 (01.00 TU)

PARTE 1: INTRODUCCIÓN

PARTE 2: PAISAJES PARA DESCUBRIR

CERRAMOS EL MES ANIVERSARIO CON UN NÚMERO ESPECIAL DE "EL MENSAJERO DE LA LUNA" Y CAFÉ LUNAR

En marzo cumplimos 6 años de vida y lo festejamos dos veces:

Lanzamos un número especial de nuestra revista "El Mensajero de la Luna", el número 50, con toda la información que necesitás sobre nuestros programas de observación y un índice sistemático de todos los números anteriores.

Para leer y descargar:

https://drive.google.com/file/d/1-jsTzzv4PJVBsWzxVDoaCdy6hRnu2jjd/view?usp=sharing

Y el viernes y el sábado festejamos con los amigos de Trapecio Austral, Eduardo Horacek y Esteban Andrada en una nueva edición de Café Lunar, nuestro ciclo de actividades online en nuestro canal en Youtube. Será una actividad para todo tipo de público, especialmente los que quieren empezar a observar la Luna: "BREVE GUÍA PARA UN POTENCIAL OBSERVADOR LUNAR". Conversaremos sobre las ventajas de la observación lunar para iniciarse en la astronomía, las posibilidades para la observación de acuerdo a los distintos tipos de instrumentos, cómo interpretar las luces y las sombras, fenómenos visuales como la "X Lunar", y algunos ejemplos del relieve lunar y cómo observarlo.

La actividad se desarrollará en dos días consecutivos:

Viernes 28 de marzo: "INTRODUCCIÓN" a las 22 horas (horario argentino, 01 horas tiempo universal).

Link de la transmisión:

https://www.youtube.com/watch?v=g43IXYZauF4

Sábado 29 de marzo: "PAISAJES PARA DESCUBRIR" a las 22 horas (horario argentino, 01 horas tiempo universal).

Link de la transmisión:

https://www.youtube.com/watch?v=7w9RyJMqTVk

Los esperamos en el canal en Youtube de la SOCIEDAD LUNAR ARGENTINA.

GALERÍA DE IMÁGENES

Jairo Chavez (Popayán, Colombia): Kant y Theophilus

EL MENSAJERO
DE LA LUNA

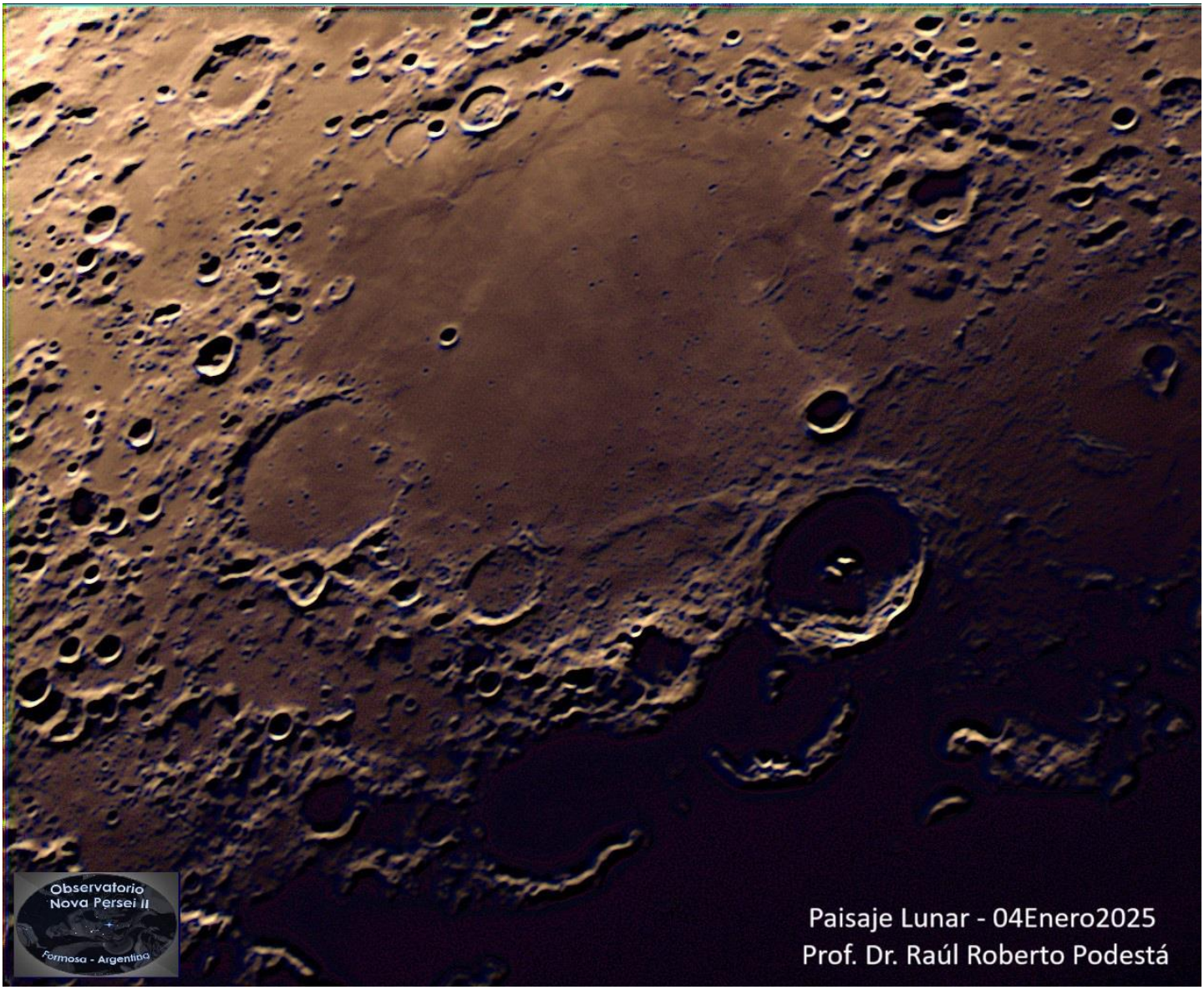
Luis Francisco Alsina Cardinali (Oro Verde, Argentina): Chacornac

EL MENSAJERO
DE LA LUNA

Marcelo Mojica Gundlach (Cochabamba, Bolivia): Eratosthenes

EL MENSAJERO
DE LA LUNA

Raúl Roberto Podestá (Formosa, Argentina): Theophilus

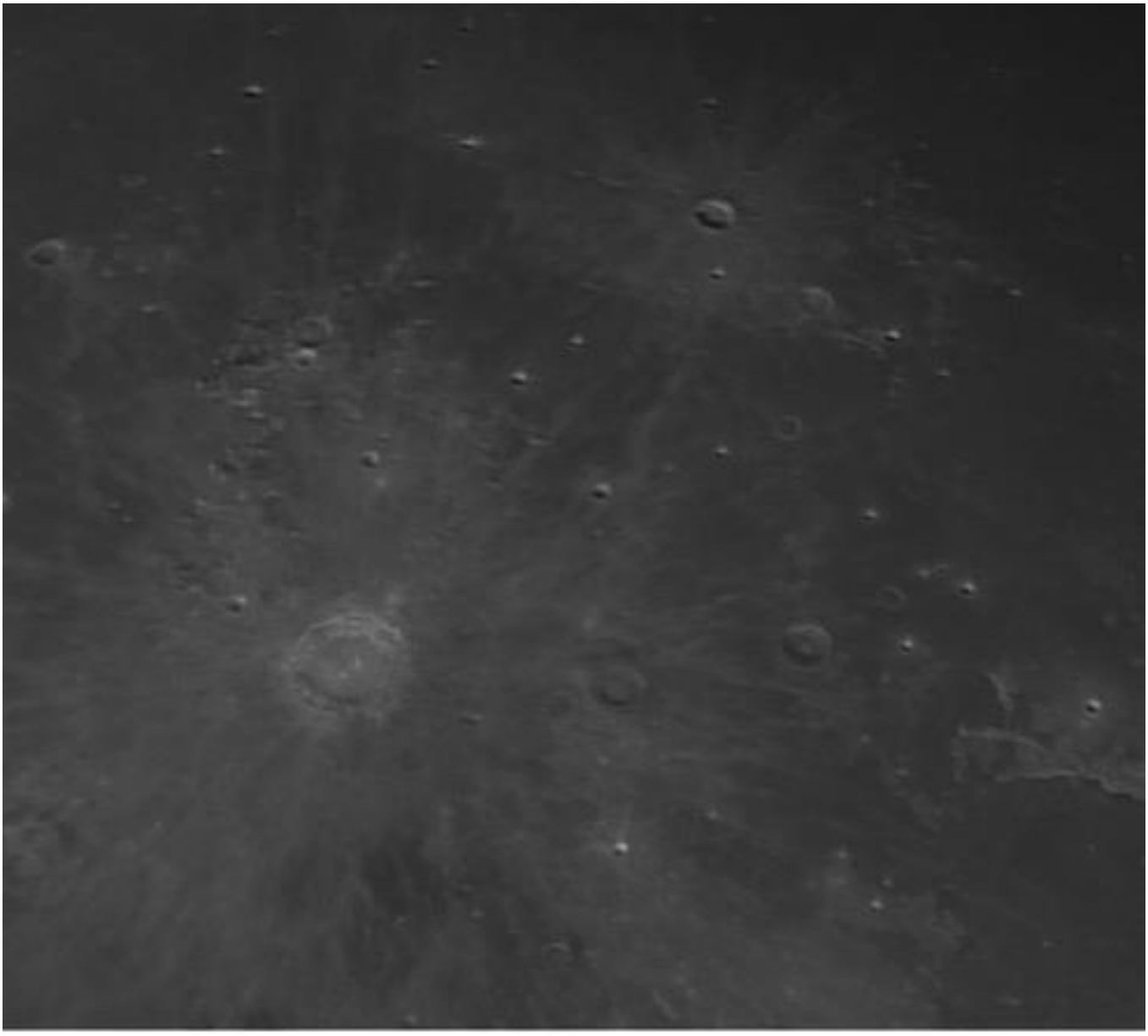


EL MENSAJERO
DE LA LUNA

Eduardo Horacek (Mar del Plata, Argentina): Eclipse lunar del 14 de marzo)

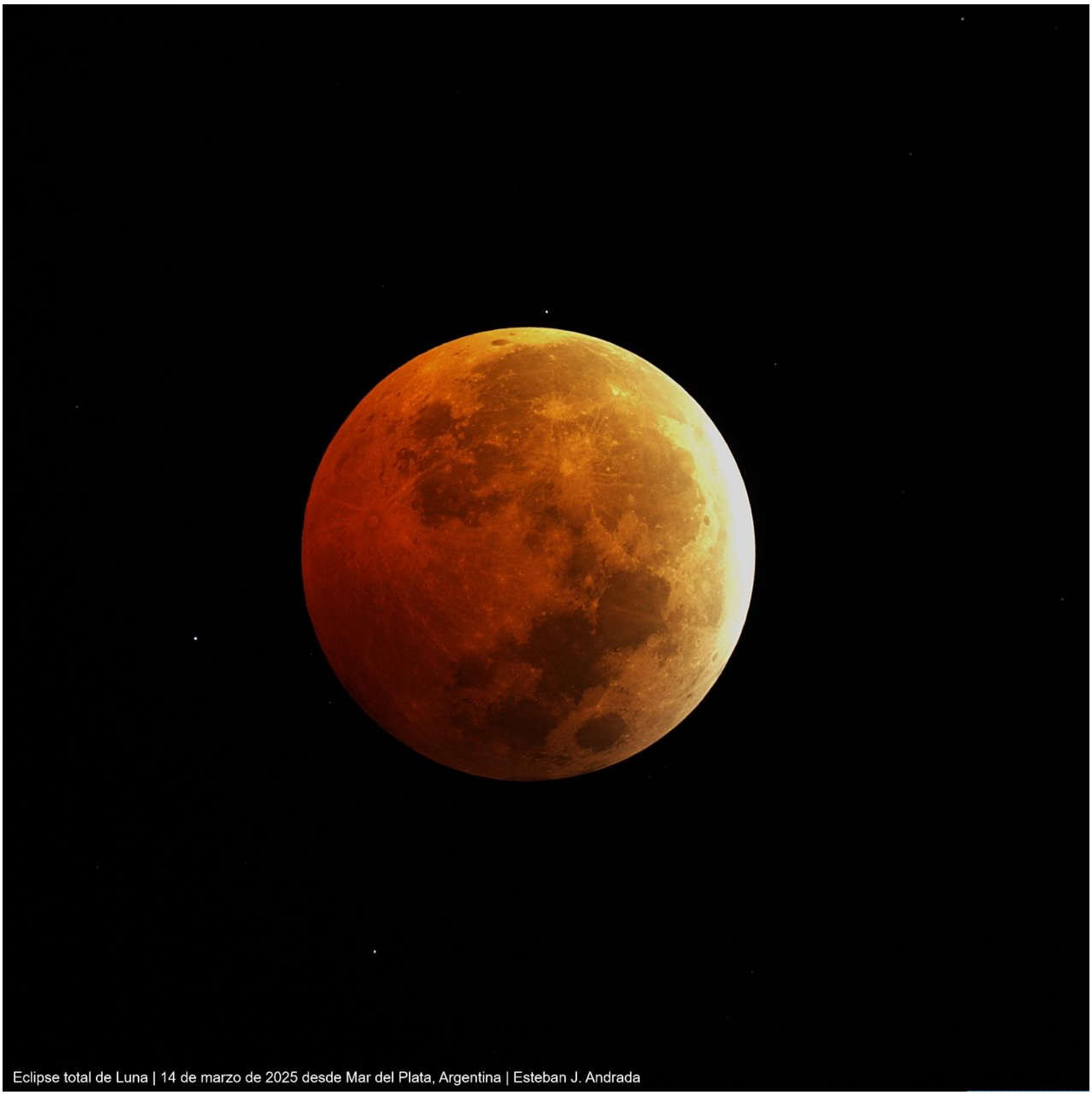
EL MENSAJERO
DE LA LUNA

Fernando Surá (San Nicolás de los Arroyos, Argentina): Copernicus



EL MENSAJERO DE LA LUNA

Esteban Andrada (Mar del Plata, Argentina): Eclipse Lunar del 14 de marzo de 2025

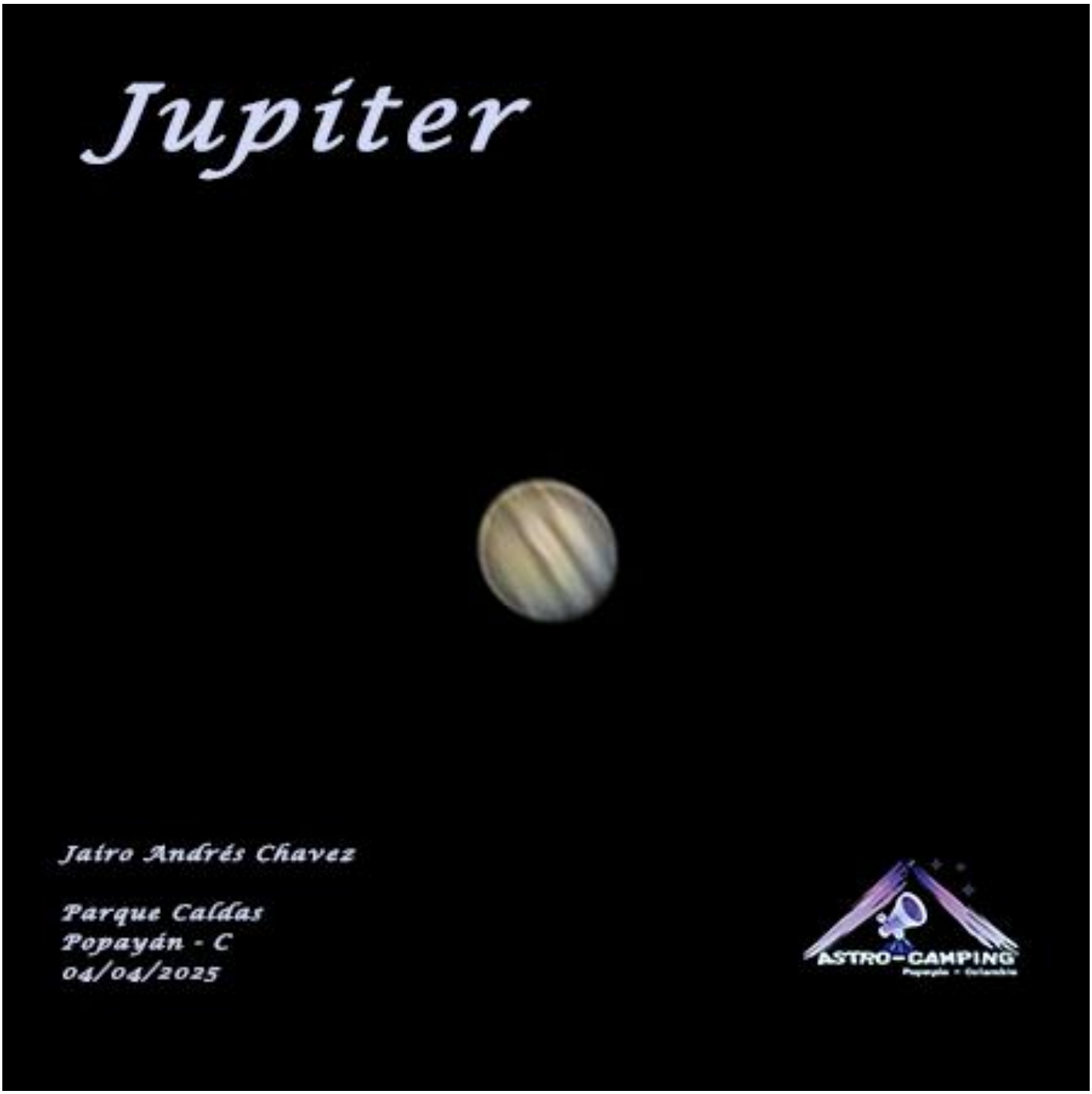


Eclipse total de Luna | 14 de marzo de 2025 desde Mar del Plata, Argentina | Esteban J. Andrada

EL MENSAJERO
DE LA LUNA

GALERÍA PLANETARIA

Júpiter (Jairo Andrés Chavez)

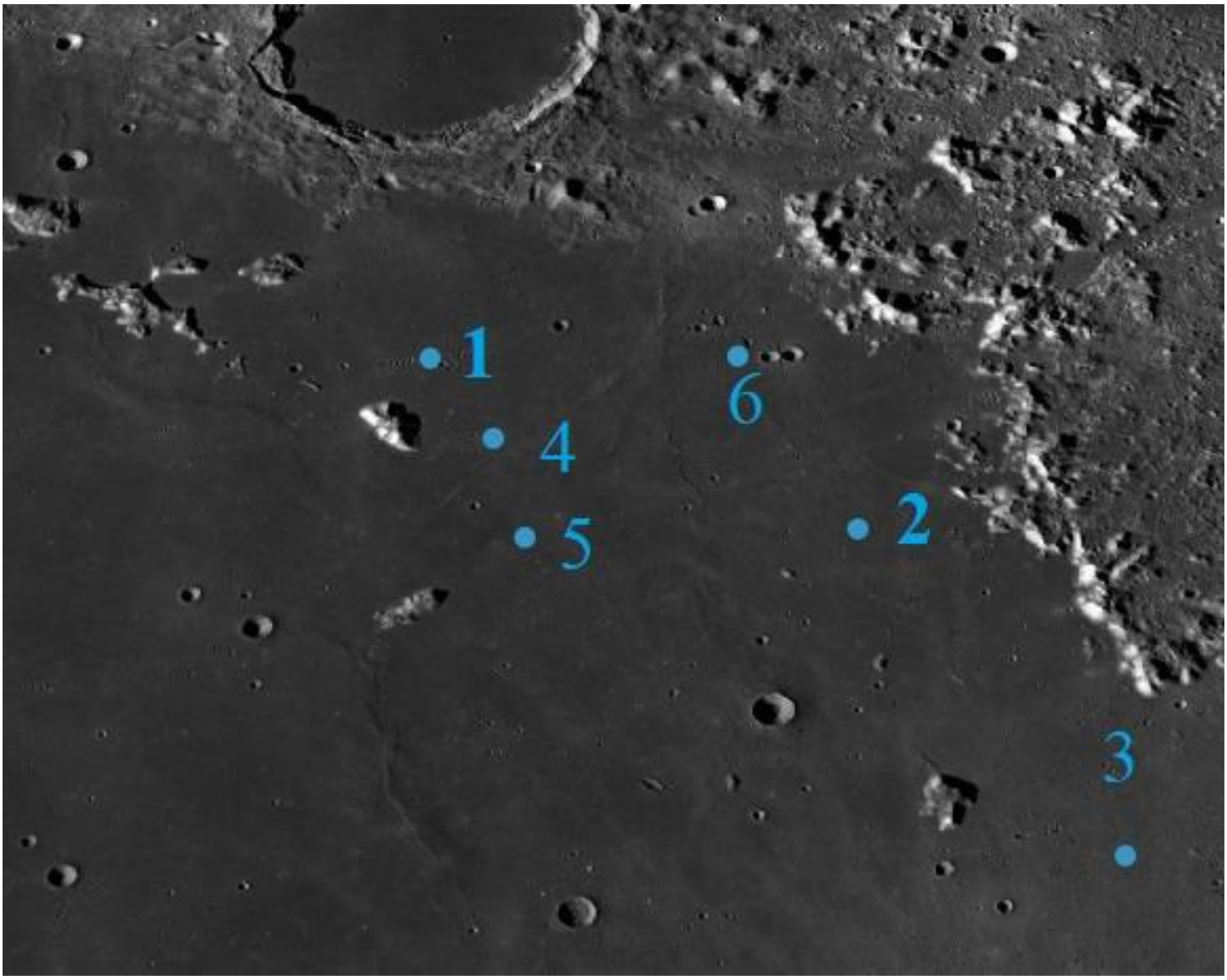


EL MENSAJERO DE LA LUNA

SELENOLOGÍA

CÚMULOS DE ENDOCRÁTERES EN EL NORTE DE MARE IMBRIUM

Por Alberto Anunziato



TRADUCCIÓN DEL TEXTO APARECIDO EN EL NÚMERO DE MARZO DE 2025 “THE LUNAR OBSERVER”

Traducción del texto aparecido en la edición de marzo 2024 de “The Lunar Observer”

Hace poco terminé la lectura de una obra que me atrajo sobremanera, escrita por Gilbert Fielder, cuyo título es "Secrets of the Moon. Understanding and Analysing the Lunar Surface", (2022, CRC Press, New York). La obra es sumamente entretenida y explica con gran elegancia una serie de temas relacionados con la geología que pueden resultar bastante abstrusos. No soy un conocedor de la geología lunar, pero parece ser que Fielder se aparta de la tesis dominante al menos en lo que hace a la orientación de los grandes lineamientos en la Luna, que se explicarían por una orientación general (Lunar Grid System) en lugar de la explicación hoy aceptada de las cuencas de impacto.

Leyendo el capítulo 18 tuve un momento de asombro, ya que se referìa a un asunto sobre el que me habría preguntado en varias ocasiones: la topografía de las pequeñas formaciones que parecen tan distintas de las grandes formaciones a las que prestamos más atención. El autor describe un mecanismo de formación de pequeños cráteres que no es el exógeno (impacto meteorítico) ni tampoco el endógeno relacionado con los cráteres volcánicos que conocemos como fosas. Dice Fielder: "Los diques se crean cuando el magma líquido asciende a través de la corteza planetaria, abriendo y rellenando las fracturas antes de solidificarse. El magma asciende bajo presión hidrostática. En el caso especial de la Luna, donde prácticamente no hay presión atmosférica y el regolito proporciona sobrecargas inusualmente pequeñas, la etapa final del ascenso de un dique líquido se vería interrumpida por la liberación explosiva de los gases contenidos al vacío. En el proceso, se formarían pequeños cráteres por la dispersión repentina de materiales cercanos a la superficie, acompañada del colapso de parte del regolito". A los cráteres formados por este mecanismo endógeno Fielder los llama "endocráteres".

Lo que llama la atención es que distinguiríamos a los pequeños endocráteres de los pequeños cráteres de impacto en que mientras la distribución de estos es, obviamente, aleatoria, la distribución en la superficie de los endocráteres no lo es, ya que la formación de los mismos depende de tres factores principales: 1) la composición de los flujos de lavas, ya que la composición del tipo de lava determina el grado de posible outgassing; 2) la existencia de fracturas en el suelo y 3) la composición del regolito, ya que el posible drenaje del regolito podría alterar significativamente la forma original del endocráter. Fielder cuenta en el capítulo 21 cómo el conteo de pequeños cráteres puede dar en determinadas zonas resultados no explicables si los cráteres fueran todos de impacto (en zonas estratigráficamente más recientes puede haber un número menor de cráteres que en zonas más antiguas, ya que el resultado dependería de las propiedades de la lava más que de los impactos aleatorios).

Me parece interesante este mecanismo endógeno de creación de pequeños cráteres podría explicar una serie de formaciones de cráteres que siempre me parecieron singulares y que parecen difíciles de explicar por impactos aleatorios. Una de estas son los cúmulos de cráteres, zonas con alta densidad de cráteres que no se explicarían por la fragmentación de un meteorito por la atracción gravitatoria de la luna, que sería el caso de las "catenae" o cadenas de cráteres. A las cadenas de cráteres le dedicamos la sección Focus On de nuestra revista del mes de mayo 2024 y si revisan esa galería de imágenes verán que son radicalmente distintas a los cúmulos de cráteres que veremos a continuación.

Recorriendo la zona al sur de Plato, en Mare Imbrium, se pueden apreciar con bastante nitidez una serie de cúmulos de cráteres que podrían perfectamente haberse producido por la desgasificación explosiva de las lavas del norte de Mate Imbrium. La zona fue elegida simplemente por lo que parece ser un mayor número de estos cúmulos de posibles endocráteres (un criterio meramente observacional). Todas las imágenes pertenecen al Lunar Reconnaissance Orbiter Quickmap

La IMAGE 0 muestra la zona en panorámica, con Plato al norte y Mons Pico y Mons Piton al este. Hay numerosos cúmulos de cráteres en la zona, invitamos al lector a examinar la zona. Los puntos y los números corresponden a la ubicación de las imágenes que siguen. Nuestra galería no es exhaustiva, simplemente indicativa. Por supuesto, hay zonas densamente craterizadas que podrían ser incluidas en nuestra galería, pero que también podrían ser acumulaciones aleatorias de cráteres de impacto. Los ejemplos que proponemos parecen escapar a este mecanismo. Desconocemos si realmente son cúmulos de endocráteres, pero parece haber en ellos una acumulación no aleatoria.

IMAGE 1: En el punto 1 Latitud 46.73 Longitud 351.50 hay dos cúmulos cercanos. El de la izquierda podría ser una cadena de cráteres inusual, ya que hay algunos solapados entre sí, pero la forma general no es la de una catena, menos aún el cúmulo de la derecha, especialmente los cráteres del margen derecho, que parecen "sembrados".

IMAGE 2: Latitud 44.36 Longitud 357.79. Esta imagen de campo más amplio permite apreciar las diferencias entre las agrupaciones de cráteres que aparecen. Las marcadas por las flechas serían nuestros candidatos a cúmulos. Lo mismo podemos decir para los 4 cúmulos marcados en IMAGE 3, cuyo centro es Latitud 40.01 Longitud 01.39.

En todos estos cúmulos de cráteres parece haber uno o varios cráteres más grandes (entre 1 y 2 kilómetros de diámetro) y una mayoría de cráteres de tamaño más pequeño (500 metros de diámetro o menos), como puede verse en la IMAGE 4 (Latitud 44.25 Longitud 353.19)

IMAGE 5 (Latitud 44.11 Longitud 352.90) es particularmente interesante porque vemos una

variedad de agrupamiento de cráteres. La flecha del centro indicaría un cúmulo con un cierto parecido a los ya vistos (salvo que los cráteres pequeños parecen agruparse menos aleatoriamente, como formando una "V"); la flecha de la izquierda parece ser una catena o cadena de cráteres clásica (aunque los 3 cráteres presentan la pared este más levantada, como si hubieran impactado tres fragmentos paralelos al mismo tiempo y no de forma sucesiva; la flecha de la derecha podría ser una fractura con cráteres colapsados o bien un agrupamiento de endocráteres surgidos a lo largo de una fisura.

Por último, IMAGE 6 (Latitud 46.78 Longitud 355.95) también muestra un interesante contraste entre los 3 cúmulos marcados con flechas horizontales (y podría haber más) y el marcado con una flecha vertical, que es distinto a los que hemos marcados como "cúmulos de endocráteres" y también a una cadena de cráteres tradicional.

¿Son estos agrupamientos de cráteres aleatorios o son endocráteres producidos por desgasificación explosiva de la lava de esta zona de Mare Imbrium? Es una pregunta que excede nuestros conocimientos, nuestra aproximación es meramente observacional, originada por la lectura entusiasta de Fielder.

IMAGEN 1

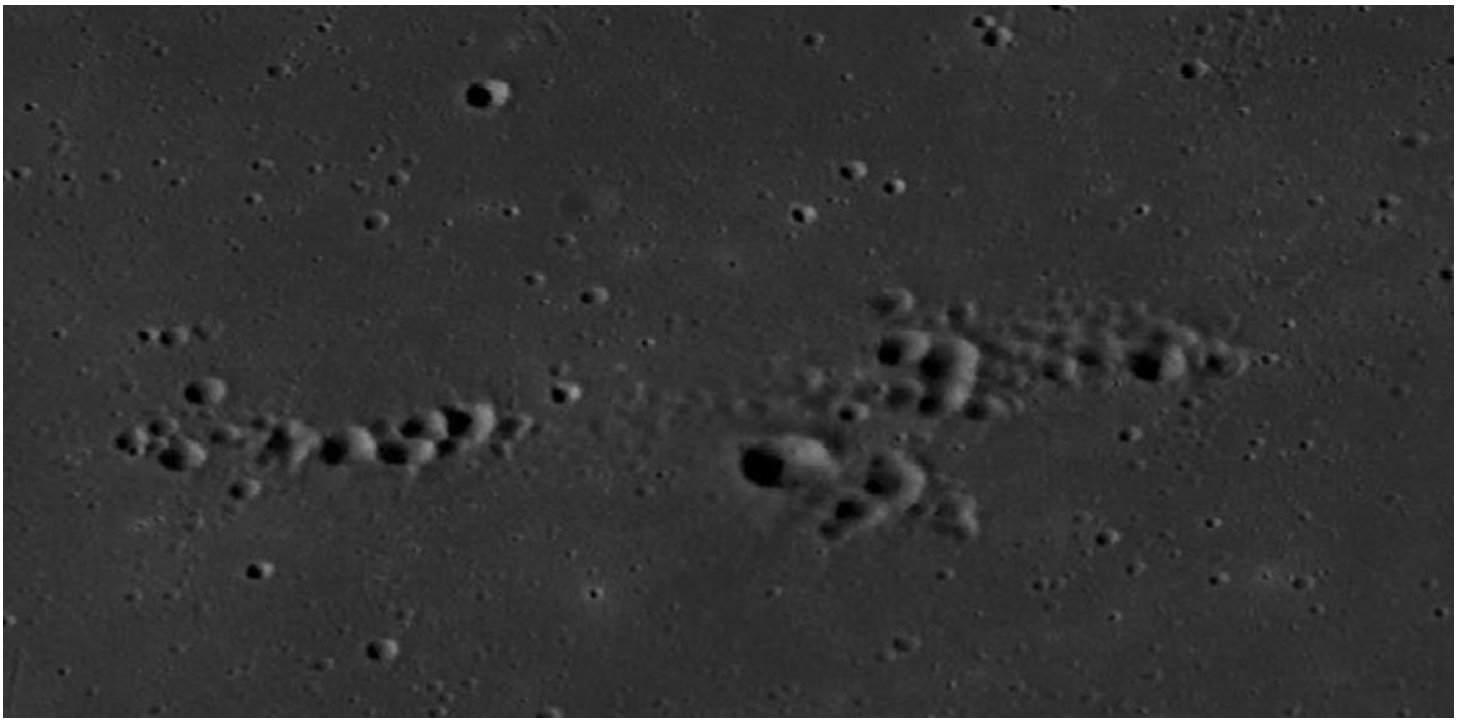


IMAGEN 2

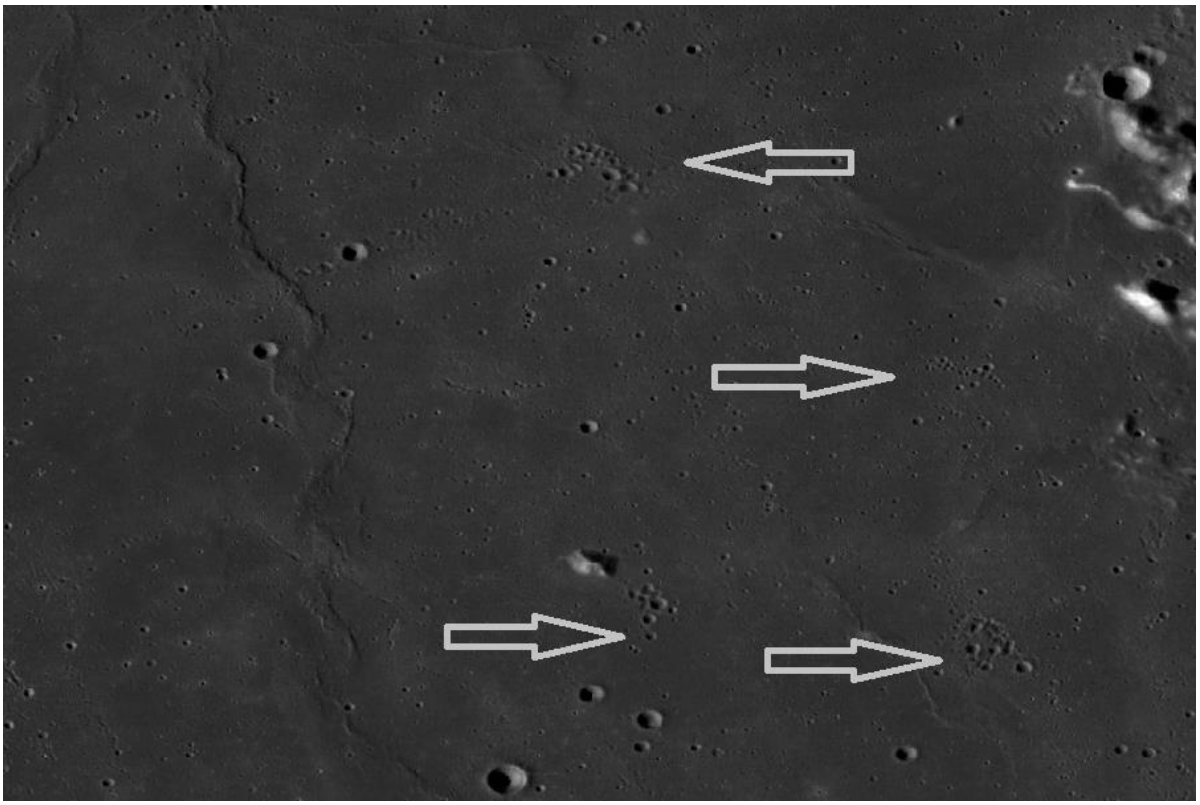


IMAGEN 3

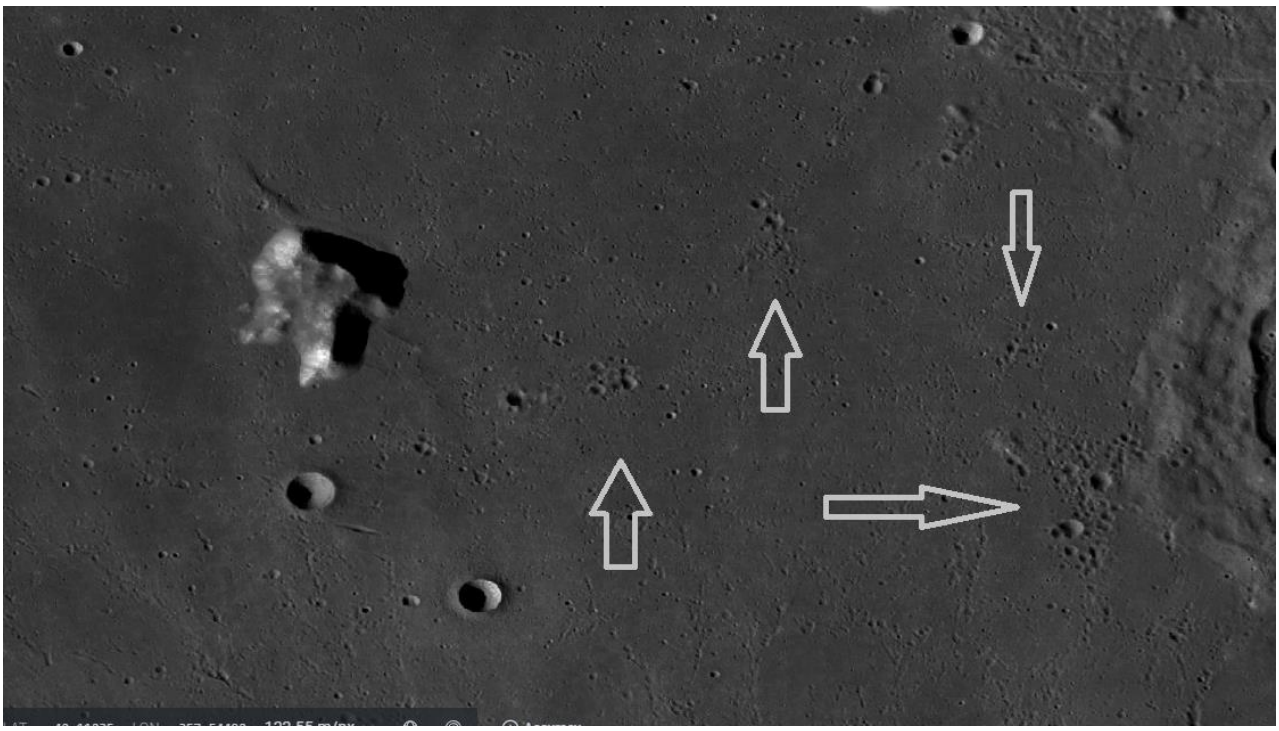


IMAGEN 4

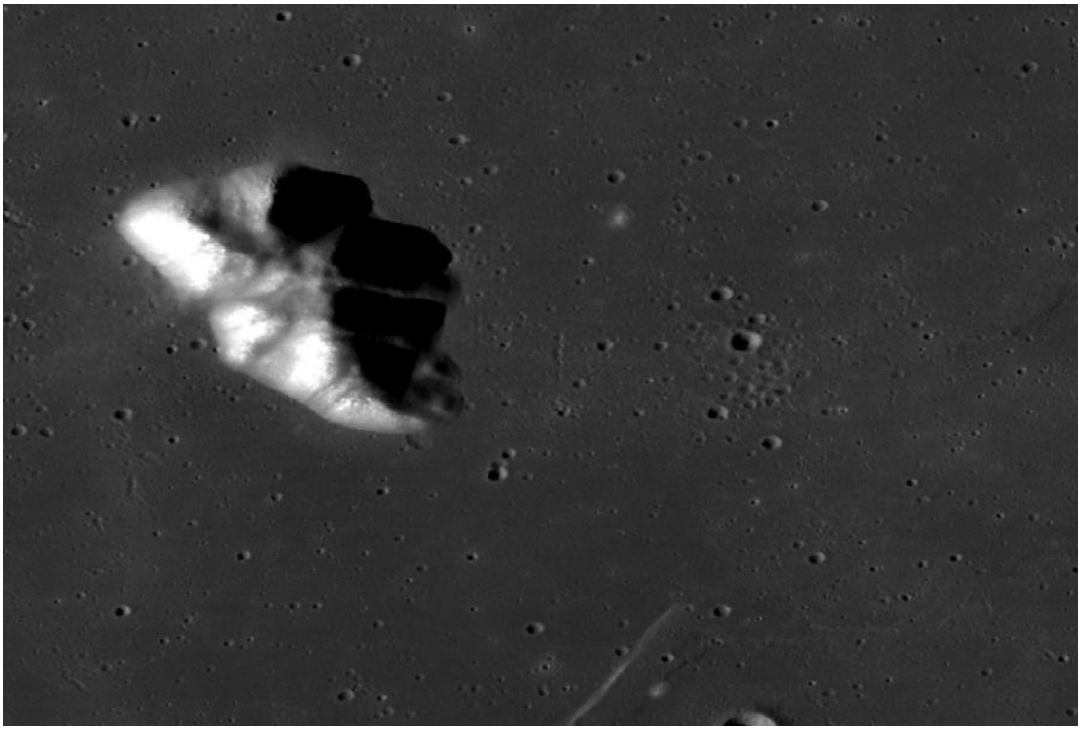


IMAGEN 5

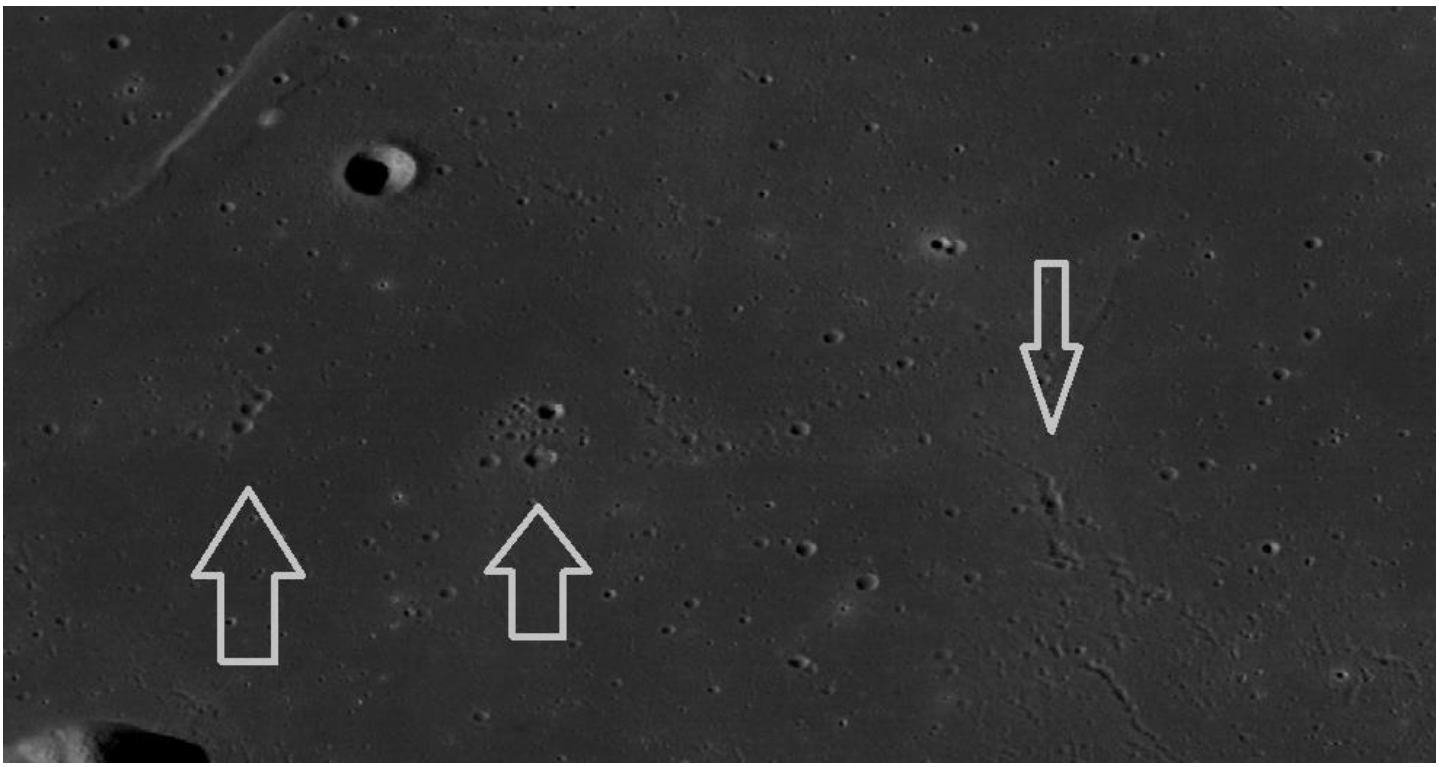
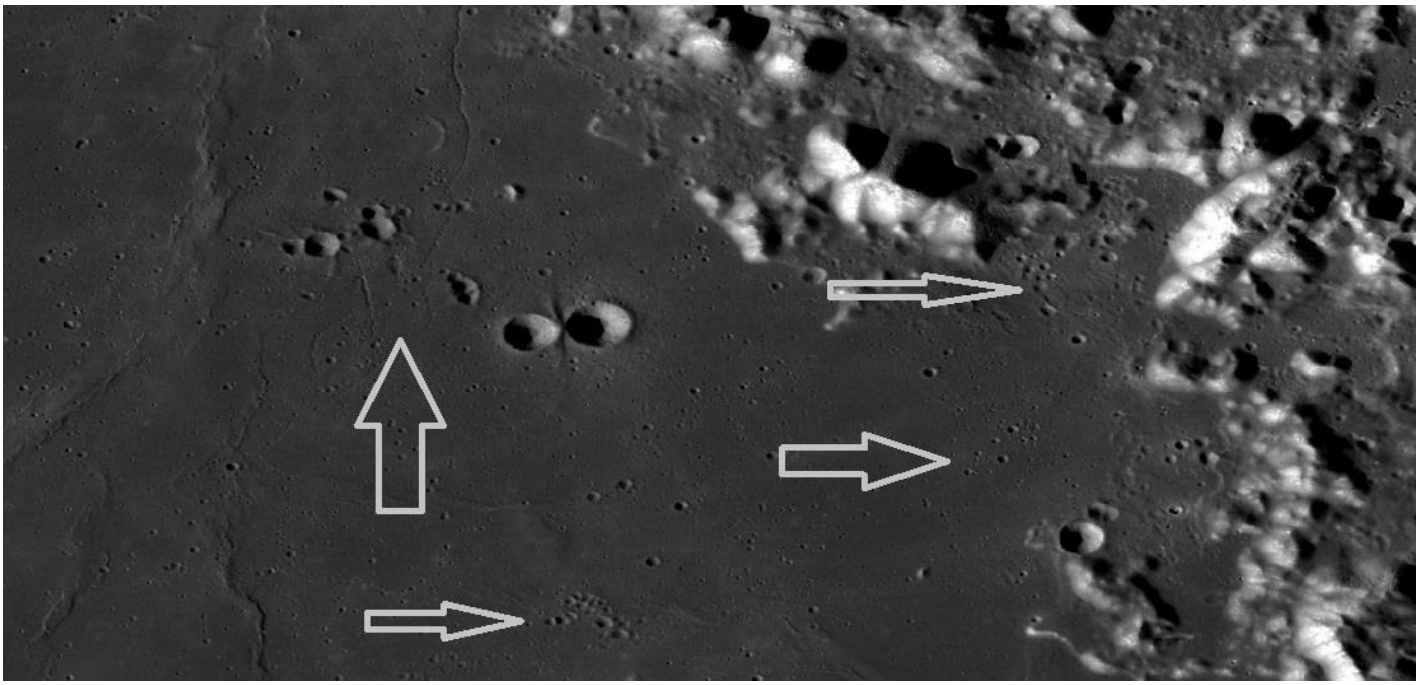


IMAGEN 6



EL MENSAJERO DE LA LUNA

IMPACTOS EN LA LUNA Y ALGUNOS EXPERIMENTOS EN LA LUNA

Por Marcelo Mojica Gundlach

Estando viendo las fotografías obtenidas de la pasada lunación, me sorprendió el hecho de que algunos rayos lunares sean anchos, mientras que otros sean delgados, algunos abundantes en alguna dirección, mientras que en otras no. Es muy interesante que tengamos tanto material de estudio en nuestro satélite y que los aficionados le demos tan poca importancia al astro que está más cerca de nosotros y que además es un objeto de estudio en el cual podemos forzar los aumentos de nuestros telescopios al máximo. Sólo falta ser un poco observador para darnos cuenta que existen muchísimos detalles cada vez que observamos la Luna. En realidad, hay tantos detalles que nos podríamos pasar horas enteras observando un mar, o alguna región pequeña de cráteres cambiando de oculares, añadiendo filtros de colores, etc.

Es preciso que los observadores aficionados puedan empezar un programa sistemático para ayudar en los proyectos internacionales o, a otros aficionados que estudian este campo. Como observamos en los reportes de la ALPO, sección lunar, hay observadores que realizan su trabajo metódico con un simple refractor de 60mm de apertura a F/16 y es sabido que muchos de los aficionados de latino américa tienen a su alcance equipos mucho más poderosos y sofisticados que dicho telescopio. Lo que sí nos falta son ganas de realizar observaciones en forma disciplinada y constante.

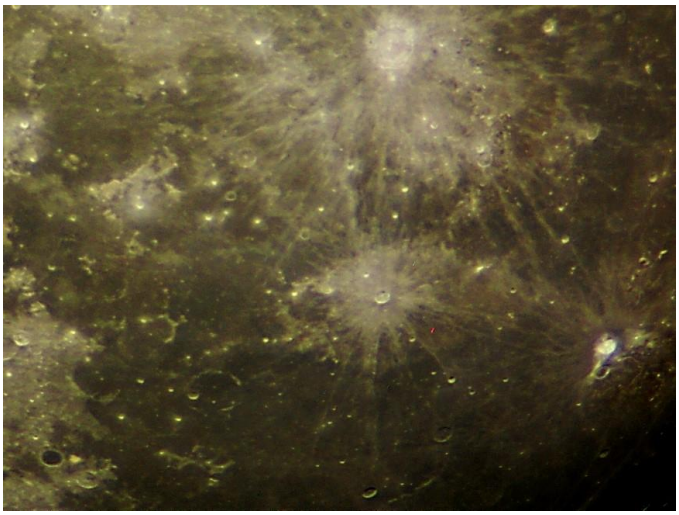
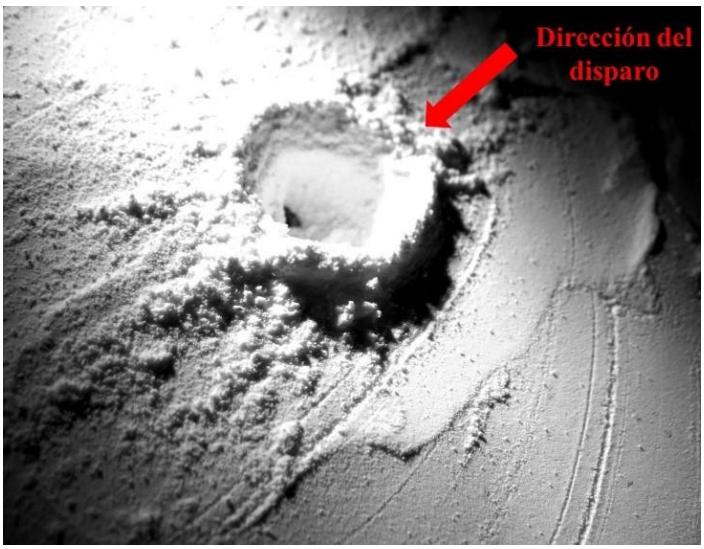


Fig. 1 Cráter Kepler mostrando sus rayos de forma irregular

En el mes de agosto del 2016, entre el 16 y 17, la Luna se presentó muy favorable, como también las condiciones del cielo. La atención se centró en el cráter Kepler, mostrado en la Fig. 1, el cual presenta rayos bastante anchos hacia el oeste lunar (hacia abajo en la foto), en tanto que hacia el norte y hacia el sur, no tiene rayos importantes. También es de notar la diferencia de coloración entre los rayos y el terreno circundante al cráter Kepler. Obviamente que tenemos las interferencias de los rayos de Copérnico, pero, de todas maneras, los rayos de Kepler son muy notorios, como también la distribución del material eyectado por la colisión.



Con Sergio Fabiani, quisimos recrear estas colisiones utilizando su rifle de aire comprimido y perdigones de cobre, disparando sobre una cama de harina de trigo, la cual tenía otra cama, encima de ella, de maicena (tapioca). Los resultados fueron interesantes porque cuando disparamos con un ángulo de 60º, respecto a la horizontal, se pudo observar que generamos un cráter con rayos anchos en dirección del proyectil, tal como se muestra en la figura a la derecha y casi ningún rayo hacia los costados. Obviamente que éste es un experimento muy simple, pero nos da pautas de que podemos realizar algunas demostraciones cuando realicemos cursillos de astronomía, para que nuestros estudiantes puedan sentir lo que es hacer ciencia experimental. Tal como lo hizo notar Moisés Montero, se debe tomar en cuenta que en la Luna no existe atmósfera y que aquí en la Tierra, las partículas podrían comportarse de forma diferentes debido a la resistencia del aire, sin embargo, a tan pequeña escala, los resultados demostrativos pueden ser valuados en positivos, mostrando una tendencia del material dispersado hacia algunas direcciones preferenciales. Esperamos que en las siguientes lunaciones podamos adquirir mejores imágenes para poder ir ampliando nuestro conocimiento en este campo que empezamos a descubrir y gozar cada lunación.

PROGRAMA CUENCAS Y CRÁTERES ENTERRADOS

DESCUBRIMIENTO DE UN POSIBLE CRÁTER ENTERRADO CERCA DE PLATO

Esta es la traducción del texto aparecido en la edición de marzo 2025 en The Lunar Observer, en la que se reporta el que sería nuestro cuarto cráter enterrado (buried crater) descubierto por miembros de la SLA aportando al programa conjunto con la Association of Lunar and Planetary Observers (ALPO) y la British Astronomical Association (BAA).

Por Skylar Rees

El mes pasado, recibimos un informe de Alberto Anunziato (SLA) en Argentina sobre un posible cráter fantasma. Proponen una estructura al sureste

de Platón y junto a Piazzi Smyth, centrada en LAT = 41,5° N, LON = 2,0° O en la cara visible, y sugieren que muchos otros posibles candidatos a cráteres fantasma podrían estar cerca. Actualmente no hay ninguno en esta zona en nuestro catálogo, por lo que les rogamos que nos envíen cualquier observación adicional de esta región.}

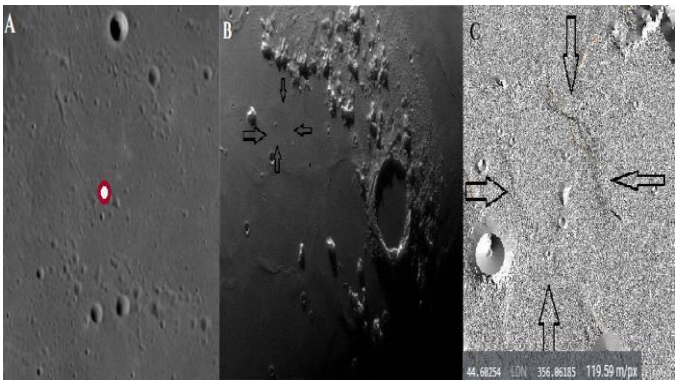


Fig. 1(a) Vista de QuickMap del área sugerida con un punto en el centro sugerido. (b) Fotografía enviada del cráter fantasma sugerido. (c) Vista del cráter con filtro azimutal de QuickMap enviada.

Las tres vistas de la Fig. 1 anterior resaltan un borde tenue, aunque la Fig. 1(c) demuestra que no es circular. En la Fig. 1(b) y la tenue línea naranja de la Fig. 1(c) también se destaca la presencia de dorsa o crestas arrugadas, lo que sugiere que la lava superpuesta (posiblemente del Mare Imbrium, al sureste) se ha doblado y fracturado al enfriarse. Es posible que el cráter fantasma se haya rellenado y formado preferentemente un dorsum en el borde norte, especialmente porque la asimetría en las formaciones de impacto puede provocar desplome en un lado. Sin embargo, la diferencia de elevación, según Quickmap, es muy modesta: solo unos 100 m separan el borde coincidente con el dorsum y el borde sur. Por lo tanto, es difícil justificar que la parte elevada de la Fig. 1(c) sea un borde superviviente. Posiblemente debido a la modificación de la superficie generalizada del mare, la elevación del terreno es notablemente uniforme aquí, alrededor de los 2700 m de altura absoluta en todas partes. Desafortunadamente, esto también significa que es prácticamente inútil en este caso para definir características topográficamente distintivas.

La pendiente del terreno (Fig. 2 a continuación) es típica de una estructura altamente degradada y modificada, con un cambio promedio de pendiente de solo 2-3° a lo largo de toda la estructura. Excepciones a esto ocurren en el centro de las secciones transversales latitudinales (2b) y longitudinales (2c), con una inclinación de casi 7°; esta parece ser la ubicación aproximada del montículo central en la Fig. 1(c). Como se destaca por los arcos naranjas en la Fig. 2(d), el tenue contorno ovalado de la estructura de impacto propuesta se presenta con cierta incertidumbre. Sin embargo, el arco sur también presenta las mayores variaciones de pendiente en la zona (~8-9°), lo que sugiere una diferencia con el terreno más llano que lo cubre. Si se trata de bordes, el diámetro aproximado de esta estructura es de ~16 km. Con ese diámetro, es posible que se tratara de un cráter complejo antes de la renovación de la superficie, siendo este pico central en la pendiente y el

montículo de la Fig. 1(c) el complejo central. No obstante, el tamaño real del posible cráter fantasma es visiblemente incierto, por lo que también lo es el término «complejo».

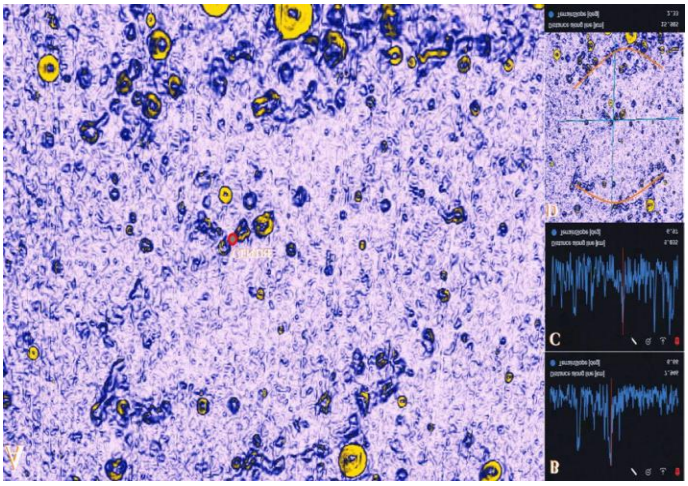


Fig. 2(a) Filtro TerrainSlope de QuickMap. (b) Variación latitudinal de la pendiente. (c) Variación longitudinal de la pendiente. (d) Representación asimétrica de los ejes; las líneas naranjas resaltan un patrón de pendiente arqueado, posiblemente un borde. El contraste se ha aumentado un 40 % en todas las imágenes para mayor claridad. El tamaño aproximado del área, basado en los arcos, es de 16 km.

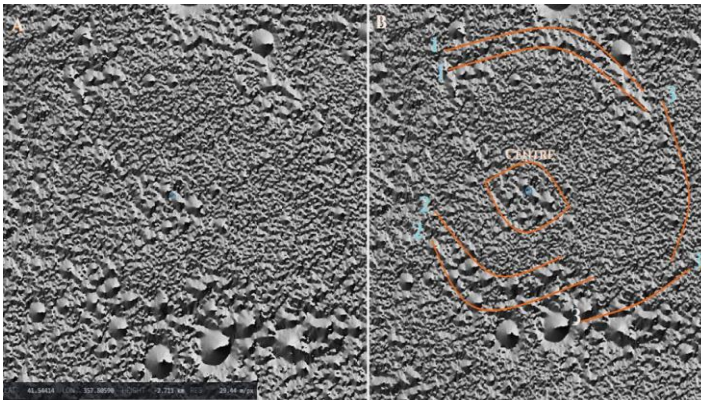
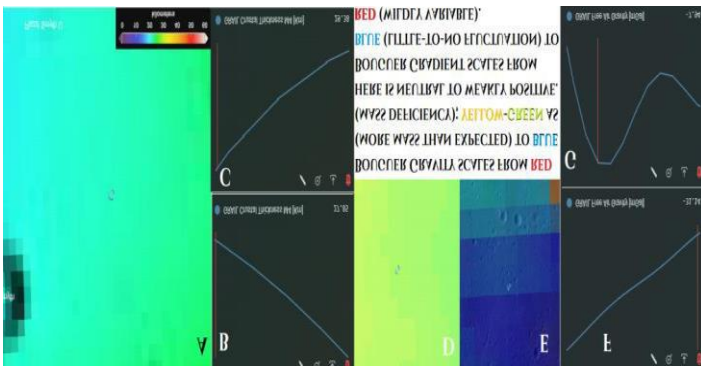


Fig. 3(a) Filtro TerrainAzimuth de QuickMap. (b) Posibles remanentes, evaluados en intervalos de confianza (1 = mayor confianza, 3 = menor claridad). El brillo disminuyó un 10 % y el contraste aumentó un 20 % para mejorar la visibilidad.

Los posibles remanentes también se observan, con diferentes niveles de confianza, mediante el filtro TerrainAzimuth en la Fig. 3(b) anterior. Sin embargo, en lugar de una topografía uniforme y continua —por ejemplo, en los arcos más confiables del norte (marcados con el número 1)—, la mayor parte del terreno es bastante accidentado y discontinuo. Los arcos del sur (marcados con el número 2) parecen conservar su forma, pero están compuestos por varias estructuras circulares más pequeñas, lo que sugeriría degradación por impactos posteriores, en lugar de ser producto de la renovación de la superficie o la contracción. Los bordes (marcados con el número 3) son aún más tenues y no presentan este tipo de textura de "cielo estrellado" como los arcos del sur. El centro muestra nuevamente una acumulación de terreno más suave y conectado que sus alrededores inmediatos, lo que sugiere una distinción topográfica, pero en general, esta región es más tosca y más desconectada de lo esperado por las inundaciones del mar o la jardinería de impacto.



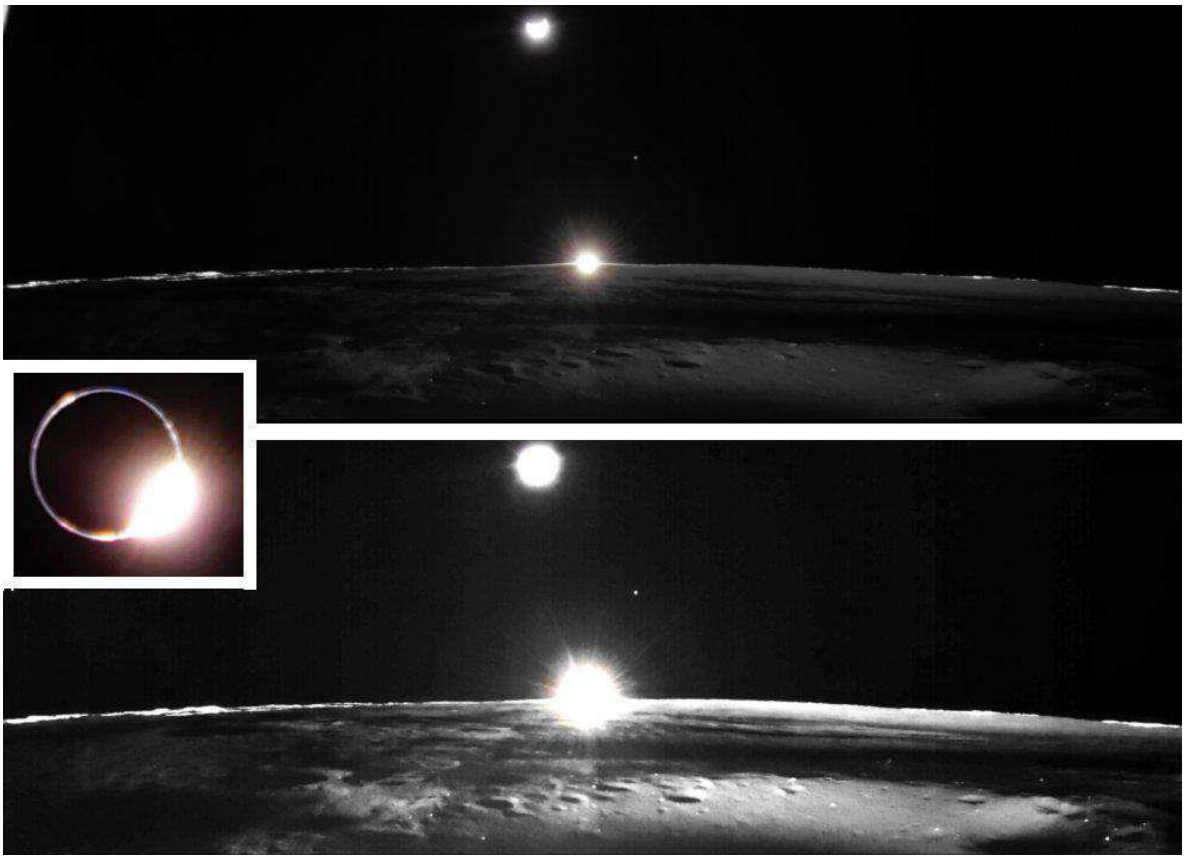
Los datos de gravedad de GRAIL en la Fig. 4 anterior tampoco son concluyentes. El espesor de la corteza (Figs. 4a-c) aumenta de oeste a este, mientras que disminuye a un ritmo similar de norte a sur; estos valores oscilan entre 15 y 28 km en ambos casos. Esto se explicaría en parte por la erosión del mar y el emplazamiento basáltico, pero la gravedad de Bouguer (Figs. 4d,f,g), si bien disminuye ligeramente lateralmente y fluctúa longitudinalmente, se mantiene dentro del rango de gravedad neutra (0-30 mGal). El gradiente de Bouguer (Fig. 4e) también sugiere una variación muy débil de la gravedad. Si bien esto podría explicarse por el relleno y la solidificación significativos del mar para devolver el cráter a los niveles previos al impacto, esto no se sustenta en la profundidad absoluta generalizada de ~2700 m en toda la zona. Barata et al. (2012) clasificaron los cráteres fantasma en Marte como de fondo plano, sin borde, extremadamente superficiales, sin picos centrales y probablemente representarían lo que queda tras la erosión. Suponiendo que esta definición se aplique a la Luna, es improbable que se trate de un cráter fantasma. Existen indicios de un borde; no es particularmente superficial a 2700 m de profundidad absoluta y parece conservar algún elemento central. Su fondo es plano en cuanto a pendiente, aunque de grano grueso y discontinuo en términos azimutales. Hay indicios de la existencia de una estructura, pero la evidencia no parece respaldarla como un palimpsesto; de hecho, si fue anterior al mar, se esperaría un mayor espesor y altura (por ejemplo, debido al flujo basáltico) debido al relleno. Dado que no se puede descartar definitivamente y que existe un fondo plano tanto en pendiente como en perfiles de gravedad, le daremos una calificación de 2 (en una escala de 1 a 10).

[1] Barata, T. et al (2012). "Characterization of palimpsest craters on Mars". *Planetary and Space Sci-ence*. **72**(1):62–69. DOI: 10.1016/j.pss.2012.09.015.

EL MENSAJERO DE LA LUNA

TRADUCCIONES

HISTORIA DE DOS MÓDULOS DE ATERRIZAJE, por Anthony Cook



¿Atardecer y posible resplandor en el horizonte? Como lo vio Blue Ghost Lander en Mare Crisium.
(Arriba) https://www.flickr.com/photos/fireflyspace/albums/72177720313239766/with/54395409140
(Abajo) La misma imagen, pero con contraste aumentado. Imagen del eclipse de:
https://www.flickr.com/photos/fireflyspace/54386246629/in/album-72177720313239766

Marzo fue un mes ajetreado, con dos módulos de aterrizaje robóticos financiados con fondos privados que intentaron colocar plataformas sobre la superficie lunar. El módulo de aterrizaje Blue Ghost de Firefly Aerospace aterrizó con éxito en el Mare Cirsium el 2 de marzo de 2025, cerca de Mons Latreille. Aterrizó al amanecer y su sistema electrónico funcionó a la perfección durante todo un día lunar hasta justo después del atardecer, cuando se agotó la energía solar. Queda por ver si el sistema electrónico sobrevivirá a la fría noche lunar. Aunque se realizaron numerosos experimentos a bordo, un par de logros notables fueron la grabación en color de la Tierra durante el eclipse lunar, la primera vez que se capturaba desde la superficie lunar desde el 24 de abril de 1967

desde la Surveyor 3 (monocromo). Otra primicia fue el intento de obtener imágenes del horizonte durante y después del atardecer, intentando detectar el resplandor del horizonte a partir de la luz dispersada desde más allá del horizonte por la levitación de partículas de polvo cargadas electrostáticamente. Habrá que esperar para ver si esto tuvo éxito, ya que los científicos necesitan tiempo para realizar un análisis detallado. Solo puedo decir que ciertamente hay una línea de luz a lo largo del horizonte, cuyo grosor varía, pero aún está por verse si se debe a la dispersión de la luz por el polvo levitado o simplemente a la dispersión frontal o difracción de las cimas de rocas distantes que captan los últimos rastros del Sol. Es interesante que la dirección de la iluminación de la superficie parezca provenir de la parte inferior izquierda, así que ¿quizás hubo dispersión por la luz cenicienta proveniente de alguna zona montañosa detrás de la nave? ¿O quizás la parte superior de la nave aún estaba expuesta a la luz solar y reflejaba la luz sobre la superficie en primer plano? Se puede ver la Tierra en el cielo y el punto brillante más pequeño, más cerca de la corona solar del ocaso, es Venus.

El segundo módulo de aterrizaje IM-2, de Intuitive Machines, intentaba aterrizar con éxito cerca de Mons Mouton, a unos 160 km del polo sur. Llevaba a bordo un ambicioso conjunto de experimentos. Vi la cobertura en línea el 6 de marzo y presencié la aproximación simulada de este módulo de aterrizaje de formato alto. Sin embargo, varios factores pudieron haber contribuido a un aterrizaje fallido. En primer lugar, aunque esto no afectaría al sistema de navegación a bordo, la radiotelemetría a la Tierra rebotaba en la topografía cercana, por lo que recibían ecos. En segundo lugar, al acercarse a la superficie, el altímetro láser y los sistemas de navegación con cámara a bordo probablemente se vieron afectados por lecturas falsas debido al polvo levantado. También perdieron la comunicación por radio durante un tiempo y recuerdo claramente haber oído al controlador de la misión ordenar que se enviara una orden para apagar los motores porque "probablemente" estaban en tierra, ¡algo que la nave espacial debería haber hecho! Desafortunadamente, al igual que el módulo de aterrizaje IM-2, terminó automáticamente de lado. Peor aún, gran parte de los paneles solares no estaban orientados hacia el Sol, y se encontraba dentro de un cráter frío y sombreado de 20 m de diámetro. Así que, en lugar de desviar energía para calentar la nave (de todas formas, no había suficiente energía para hacerlo), decidieron transmitir los datos obtenidos, y la energía de las baterías se agotó al día siguiente. Esperaba estar monitoreando la zona del módulo de aterrizaje con mi telescopio por si se levantaba polvo sobre el cielo oscuro del limbo lunar, pero por desgracia estaba nublado y no sé de nadie más que lo haya intentado.

Así que aterrizar en la Luna es difícil y aproximadamente la mitad de las misiones fracasan, pero la historia nos dice que mejorarán a

medida que adquieran experiencia. Se suponía que los primeros Lunar Rangers harían un aterrizaje en caída libre, pero no sobrevivieron, y algunas de las misiones Surveyor de la década de 1960 también tuvieron problemas, pero en ambos casos la tecnología empezó a funcionar bien.

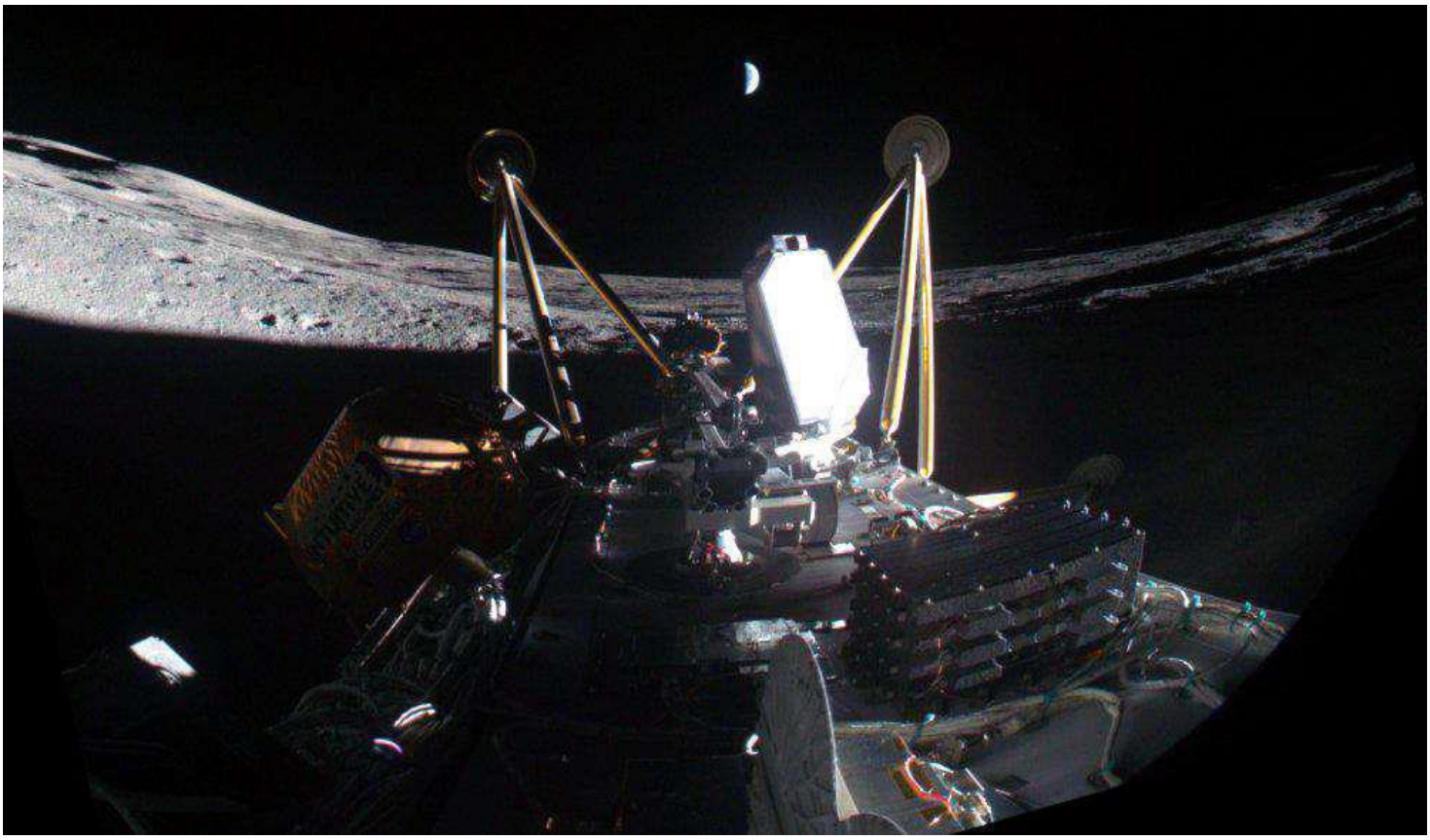


Imagen obtenida del lugar de descanso final del módulo de aterrizaje IM-2 (la imagen ha sido rotada) de: https://www.nasa.gov/news-release/nasa-receives-some-data-before-intuitive-machines-ends-lunar-mission/ Crédito: Intuitive Machines.

LUNA DE PAPEL

ADEMÁS, LA LUNA por Mina Loy

Rostro de los cielos
preside
nuestro asombro.

Fluorescente
escapado del cielo
nos acoge.

Cadáver plateado y circular
tu defunción
nos infecta con facilidad insoportable,

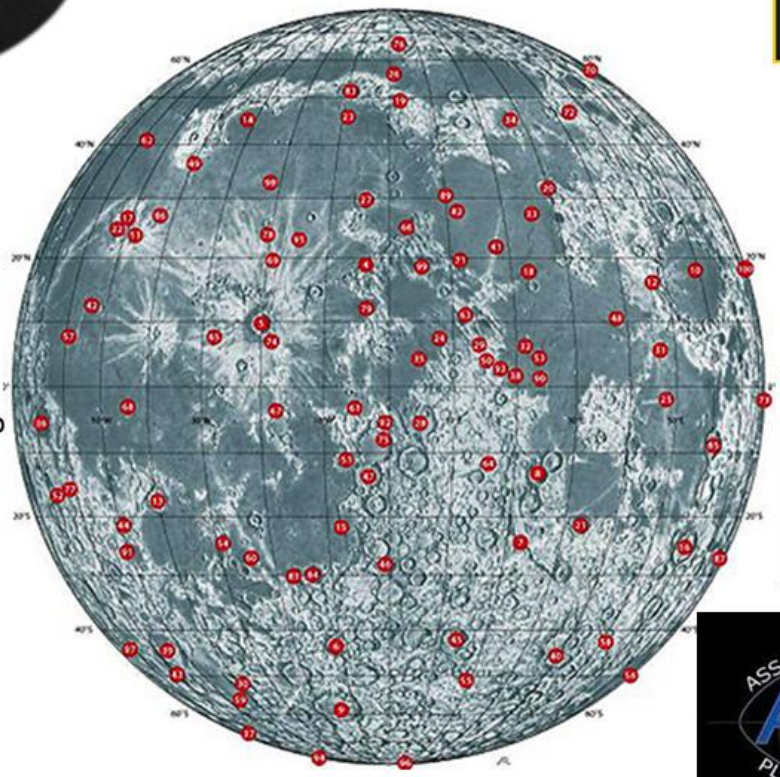
tocando terminales nerviosos
a carámbanos termales

Coercitiva como el coma, frágil como florecidas
insinuaciones de tu inverso alborear
inundan el ser;
cada corpúsculo se nos torna duende.

Sociedad Lunar SLA Argentina

Programa de Observación
The Lunar 100

SAO
Sociedad Astronómica Octante
Montevideo - Uruguay



Sumate!

SLA y **SAO** te invitan a enviar tus Imágenes de los sitios lunares del listado publicado en la página

lunar100.liada.net

Te esperamos!

Auspician

Sección Lunar
LIADA
Semper Observandum
Liga Iberoamericana de Astronomía

ASSOCIATION OF LUNAR & PLANETARY OBSERVERS
ALPO
Founded 1947

"PEQUEÑAS ELEVACIONES EN EL AMANECER LUNAR"

PROGRAMA DE OBSERVACIÓN CONJUNTA SOCIEDAD LUNAR ARGENTINA-SOCIEDAD ASTRONÓMICA OCTANTE

AUSPICIADO POR LIGA IBEROAMERICANA DE ASTRONOMÍA

Contactos:

sociedadlunarargentina gmail.com

info@sao.org.uy

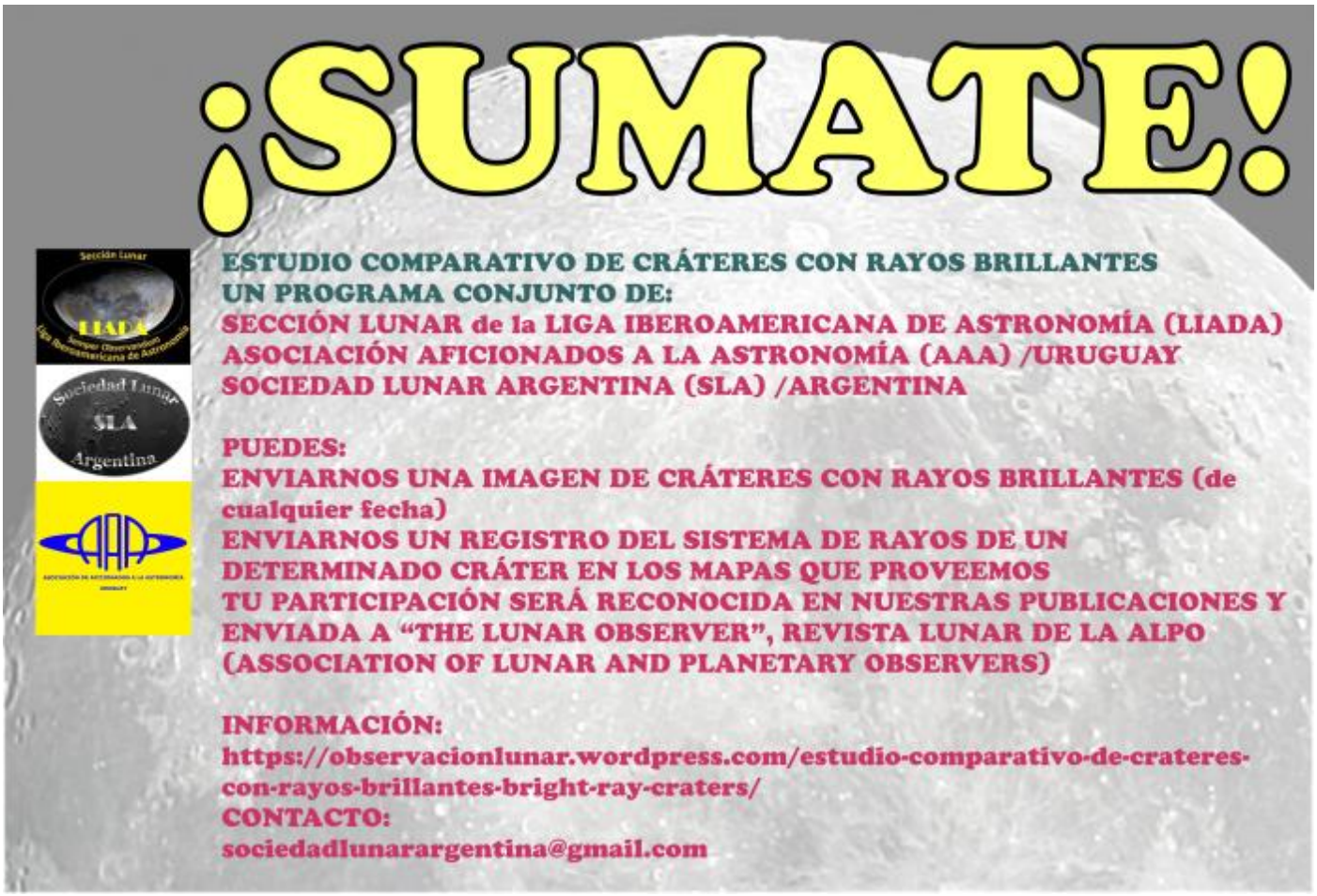
Programa "zonas de libración"

ASOMÁNDONOS A LA CARA OCULTA DE LA LUNA

Envianos tus observaciones de:
1)Mare Orientale, 2) Mare Australe, 3) Polo Sur, 4) Polo Norte, 5)Mare Humboldtianum, 6) Mare Marginis y Mare Smithii
a los siguientes emails:
sociedadlunarargentina@gmail.com
info@sao.org.uy
icarosbo@gmail.com

AUSPICIA:

EL MENSAJERO
DE LA LUNA



Estimado colaborador del Programa "Estudio Comparativo de Cráteres con Rayos Brillantes":

Solicitamos imágenes, en cualquier momento de la lunación, de los siguientes crateres:

Agrippa — Alpetragius B — Anaxágoras — Aristarchus — Aristillus — Aristoteles — Autolycus — Bessarion – Bessell – Birt – Burg — Byrgius A – Copernicus — Doppelmayer K — Furnerius C — Hercules D, E y G — La Condamine — Lalande – Lambert — Langrenus – Manilius – Maury – Messier — Messier A – Philolaus – Proclus – Pytheas — Rabbi Levi H – Stevinus — Stevinus A — Theophilus B Timocharis – Tycho

Puede enviarlas a los siguientes emails:

sociedadlunarargentina@gmail.com

observacion.lunar.liada@gmail.com

albertoanunziato@yahoo.com.ar

Su colaboración es de inestimable ayuda y será reconocida debidamente en los créditos de los estudios a publicarse.

Alberto Anunziato-Coordinador de la Sección Lunar de la Liga Iberoamericana de Astronomía

Cápsula Espacial Revista Digital

Disfrútela en:

https://capsula-espacial.blogspot.com/

Facebook: Revista Cápsula Espacial

NOSOTROS

Web:

https://sites.google.com/site/slasociedadlunarargentina/

Email:

sociedadlunarargentina@gmail.com

Facebook:

Sociedad Lunar Argentina

SECCIÓN LUNAR DE LA LIGA IBEROAMERICANA DE ASTRONOMÍA

Web:

https://observacionlunar.wordpress.com/

Revista auspiciada por la Liga Iberoamericana de Astronomía